

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 31 日現在

機関番号：33910

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350303

研究課題名(和文) Web実践授業分析によるeポートフォリオ評価を用いた学習支援方法の開発

研究課題名(英文) Development of a Learning Support Method Using E-Portfolio Evaluation Grounded on the Analyses of Web-Based Learning

研究代表者

尾崎 正弘(OZAKI, masahiro)

中部大学・経営情報学部・教授

研究者番号：50214127

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、Web 教育支援システムを活用した授業実践の中から多様な授業環境を支援する e ポートフォリオ評価法を研究開発することが目的であり、それを実現するために従来のテスト結果や学習時間など計数的なデータ分析に加え、学習過程から採取した質的データ分析法を融合した評価方法を開発した。また、複数の授業内容(英文法、総合英語、IT 入門・基礎(国家試験対策併用)と複数の授業形態(講義、演習、実習)が異なる授業科目に対応したWeb 教材を開発した。それらの研究成果は学会等において公表するとともに、それらを組み込んだ学習支援システムとしてWebサイトにおいて公開に向けた準備を実施している。

研究成果の概要(英文)：This project aims to research and develop an evaluation method based on e-portfolio, which supports various learning environment. To attain the goal, the evaluation method has been developed by combining the quanta data such as test results and study hours with qualitative data collected in the learning process: these data were acquired from the actual courses supported by Web-learning system. Furthermore, Web-teaching materials have been also developed so that they can be utilized in various courses (English Grammar, English Four Skills and Basic Introduction to Information Technology, which can serve as a preparation for the national exam, "Information Technology Passport Examination"), and in diversified styles of class such as lecture, seminar and drill. The research results will be announced at some conferences along with being opened to the public as a part of learning support system on the Web site whose preparation in progress.

研究分野：教育学

 キーワード：Web教授学習支援 eポートフォリオ評価 授業分析 Web学習 習熟度別Web教材 e-Note Taking 教員
FD活動 教育的PDCAサイクル

1. 研究開始当初の背景

教育分野の e ポートフォリオは、WebCT や Moodle などの Web 教育基盤の支援により、世界的な規模で多くの大学等で活用されている。それに伴い、教育指導への実践的な活用法である e ポートフォリオ評価の研究も盛んになりつつあり、大学等の教育基盤に関する適用は広く研究成果が示され始めている。

それらの多くは、学習成果の記録、学習能力の評価、個人の学習パフォーマンスによる学習計画や指導など汎用的なプラットフォームを提供するだけであり、多様な授業科目のそれぞれにおいて考慮すべき学習内容や学習指導上の特性などは授業を担当する教授者が考慮する必要がある。

e ラーニングを活用した教育は、教授者と学生、e ラーニング端末におけるコミュニケーション活動を基本とする。LMS などの大規模かつ汎用的な学習管理支援システムは、個別授業に対応した固有な特徴に配慮した活用が難しい、さらに個別学習者の学習事情に適応したリアルタイムな教育的コミュニケーションができないなどの問題がある。

我々は、2005 年から Web 学習支援システムの開発実験を繰り返し、実際に多くの授業実践の中で Web 学習支援システムを組み込んだ授業を試みてきた。それら複数の授業実践の中から、講義や演習などの授業方法の違いや理系科目、語学系科目などの授業の内容の違いにより、教授方法や Web 学習方法、採取される学習履歴情報の種類まで異なることを実感した。

つまり、そのような授業科目の違いから生じる学習方法や教授方法の違いが、効果的な e ポートフォリオ評価の活用方法を困難にしているものと思われる。さらに、授業形態の違いは、授業クラス全体の学習に対する雰囲気にも影響する。特に、学習意欲や習熟度の低い学習者が多く存在する授業クラスにおいてはその傾向が強くなる。もちろん、学習意欲や習熟度の高い授業クラスは、授業方法と課題のみを示して敢えて教授しなくても自律学習効果は高くなる傾向がある。

e ラーニングを活用すれば、多くの学習情報をリアルタイムで採取でき、e ポートフォリオではそれを効果的に利用できる。その場合、どのような学習情報を採取し何をどのタイミングで学習者と教授者に提供するかが重要であり、それが e ポートフォリオの効果的な活用法における課題である。

多様な授業形態と授業内容、学習活動に影響を与える複雑な授業クラスの雰囲気など、汎用的に活用できる実用的なポートフォリオ評価が開発できれば、現場の授業改善に貢献できるものと考えられる。

我々は、Web 学習支援システム(以下、学習システム)を活用した学習実験を実施して、効果的なポートフォリオ評価法の開発を試

みる。また本研究では、計数的な学習履歴情報に加え、e Note-Taking 情報、学習者の内面的なつぶやきなどの質的データの採取に加え、それら計数的データと質的データ両方の分析も試みることにしている。

2. 研究の目的

過去における多くの研究では、学習システムの中で採取した学習情報を分析して、教授者が必要とする学習指導情報を提供することを目的としていた。しかし、授業は学習における「学習者」と「教授者」とのコミュニケーション活動でもある。学習におけるコミュニケーション活動では、「学習者の視点」、「教授者の視点」の二つが存在し、効果的な学習活動を行なうためには、両者の間での確かな学習情報の提供と供給が求められる。

本研究における e ポートフォリオ評価方法では、従来のような「教授者の視点」のみでなく、同時に「学習者の視点」も考慮している点に特徴がある。そして、教授者と学習者の双方に情報提供できる e ポートフォリオ評価法を開発することが目的である。

しかし、まずは授業を主導する教授者を対象として、教授者が学生との学習上のコミュニケーションに必要な学習情報を e ポートフォリオに構築する必要がある。

授業担当者である教授者は、e ポートフォリオで分析・評価した学習情報のうち、学習者の学習活動に必要なと判断した情報を選択して学習者に提供できるようにする。

さらに、報告者は過去 20 年以上において CAI、マルチメディア、e ラーニングを導入した授業実践を行っているが、その中で授業クラスの雰囲気や各学習者に与える影響の大きさを痛感している。授業目標に沿った授業クラスの雰囲気作りは効果的な学習を促進するための必要不可欠な学習環境インフラであると考えている。つまり、効果的な e ポートフォリオ評価法を開発することは、同時に学習環境インフラである授業クラス全体の学習情報の評価法を開発することになるのである。

そこで本研究では、学習情報を活用した「クラスの適切な学習環境維持(授業クラスの雰囲気作り)」と「学習者の視点」、「教授者の視点」の両方を取り込んだ効果的なコミュニケーションを支援するために、e ポートフォリオ評価方法の開発に向けた学習実験と分析評価を実施した。

3. 研究の方法

学習システムを用いた授業の中で、効果的な e ポートフォリオ評価法を提供するために複数の実験授業を実施した。複数の実験授業では、それぞれの学習システム(下記、ホームページ等を参照)を用いて、その授業の特徴や授業形態を活かした固有の学習活動を実施した。

しかし、実験結果の分析方法などを統一するために、eポートフォリオによる学習情報の採取や活用方法などの統一化を図ることにした。具体的には、学習者にも理解しやすい統一した学習熟度スケールを用いた。

表1 3段階の英文法テスト問題集(原本)

教材A(英検3級相当問題)	教材B(英検準2級相当問題)	教材C(英検2級相当問題)
600問	600問	600問

たとえば表1のように、習熟度レベルの異なる3段階の教材を用いて英文法テスト問題を作成した。

表2 学習システムで動的に変化する習熟度

習熟度	1	2	3	4	5
教材A	100%	75%	50%	25%	
教材B		25%	50%	75%	100%
習熟度	6	7	8	9	
教材B	75%	50%	25%		
教材C	25%	50%	75%	100%	

それを学習システムに組み込んだ実験授業を繰り返し、その分析結果から授業クラスにより適した表2の習熟度レベルを設定した。このスケールを用いた学習システムにより、学習者は習熟度の自己管理がしやすくなり、教授者は習熟度の変化に基づく指導が容易になった。

一方IT系の授業では、国家試験「ITパスポート資格試験問題」を習熟度スケールとして活用した。国家試験の過去問題は習熟度による振り分けがないため、実験授業を繰り返して表3のように問題解答数によって習熟度スケールを作成した。さらに学生に国家試験受験という目標を意識させるため、これに受験スケールを加えた。

表3 習熟度レベルと学習目標

受験	習熟度	問題数	学習目標
受験準備	A	8	もっと
	B	10	
	C	12	あと少し
	D	14	
受験可能	E	16	そろそろ
	F	18	
	G	20	合格可能
	H	22	
	I	24	

しかし、学習結果の計数的な分析だけでなく、学習過程における学習者の心理的な状況を判断するための「学習時のつぶやき」や「学習メモ」などの自由記述なども分析に加えた。

表4 Web学習時の「つぶやき」のタイミング

タイミング(授業/在宅学習)	パターン
Web確認学習のとき	
Web確認テスト(解答時)	
Web確認テスト(正解時)	
Web確認テスト(誤答時)	
Web学習終了時	

たとえば、表4および表5は総合英語Web学習支援システムに導入した「学習時のつぶ

やき」である。このシステムでは、授業時に実施したWeb確認テスト時や在宅での学習時に学習者の理解度を5段階選択式で「つぶやき」として採取した。他の3つの学習システムでもこの手法を採用した。

表5 Web学習時の「つぶやき」のパターン

パターン	5段階の選択内容
	理解できた、かなり理解できた、半分くらい理解できた、少し理解できた、ほとんど理解できなかった
	簡単、やや簡単、ふつう、やや難しい、難しい
	正解だと自信があった、少し自信があった、正解が少し不安だった、正解が不安だった、まぐれで正解した
	正解だと自信があったのに、少し自信があったのに、五分五分だった、あまり自信がなかった、自信がなかった
	全体に簡単だった、やや簡単だった、ふつう、やや難しかった、難しかった

「学習者の視点」と「教授者の視点」を織り交ぜ「授業クラス」の環境も加味しながら、eポートフォリオ評価が学習者の学習活動や学習指導にどのような影響を与えているかを分析した。

4. 研究成果

複数の学習システムを用いて実験を試みているが、その中で報告者が直接実験授業を実施した「IT基礎」について分析結果を報告する。図1は、2015年度春学期のクラス1(63名)における学習結果である。図中、縦軸は受講者に対する割合(%)、横軸は授業回数を示す。表3から習熟度A-Dは「受験準備」段階の学習者、習熟度E-Iは「受験可能」段階の学習者を示す。

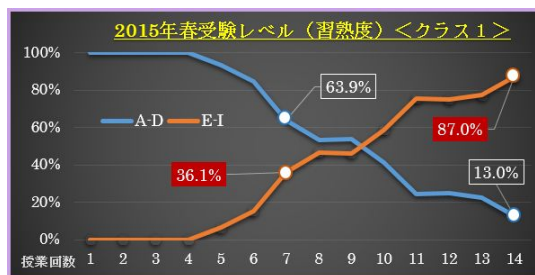


図1 授業における習熟度の推移(クラス1)

授業開始時、学習者全員が習熟度Aから始める。そして毎授業時のテスト結果で習熟度が評価され、個々の学習者の習熟度が変化する。たとえば授業7週目では、習熟度A-Dに属する学習者は63.9%、習熟度E-Iの学習者は36.1%であり、情報専門ではない学習者は、まだこの段階ではそれほど学習成果は出ていない。授業14週目(最終)では、習熟度A-Dの学習者は13.0%、習熟度E-Iの学習者は87.0%となった。このように、クラス1では学期終了時に向けて大幅な習熟度の上昇がみられた。

つぎに、クラス2(学習者61名)の学習結果を図2に示す。学習内容や学習方法、学習指導は、クラス1とクラス2は同じ条件で授業を実施した。

このクラスでは授業7週目では習熟度 A-D に属する学習者は 83.3%、習熟度 E-I の学習者は 16.7%で、クラス 1 と比較して習熟度 E-I の学習者の割合が低くなっている。授業 14 週目（最終）では、習熟度 A-D の学習者は 43.2%、習熟度 E-I の学習者は 56.8%程度であった。

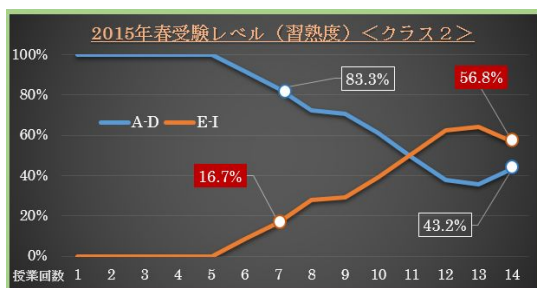


図2 授業における習熟度の推移（クラス2）

クラス2では、クラス1と比較して大幅な習熟度の上昇はなかったものの、習熟度 E-I（受験可能段階）の学習者が過半数(56.8%)を超えており、学習成果は出ていると判断できる。

しかし、両クラスは同じ学習条件にあり、学習システムが提供するeポートフォリオ評価の仕組みも同じなのに、なぜクラス1とクラス2では学習結果に大きな差が出たのであろうか。なお、両クラスは名簿順で単純に2クラスに分けたものであり、学習成績等に基づくものではない。

実験では、授業用に「IT 授業&学習支援(学習編)」、授業外学習(補習)用に「IT 授業&学習支援(学習編)」の2つのシステムを連動させ、両クラスとも授業外に補習を行うことを義務付けていた。そこで両クラスの学習者が授業外学習において補習をどの程度実施していたかを分析した結果、クラス1に比べクラス2の学習者は明らかに授業外学習が少ないことがわかった。

両クラスは学習条件、教授者、課題等の提出、授業外の学習方法なども全く同一である。しかし、教授者から見るとクラスの雰囲気は明らかに異なっていた。授業結果の詳細な分析は今度も実施する予定であるが、これからは上述のような「クラスの雰囲気」などの情報も学習環境の一要素としてポートフォリオに加える必要があると考える。

学習結果については、両クラスとも一学期14週という短い期間内ではあったが確実に成績が向上していった。習熟度 A から I におけるテストの平均正解率を調査したところ、最下位習熟度 A の 30.9%、習熟度 B の 56.3%を除き、習熟度 C-D: 正解率 60%以上、E-I: 72%以上(最高 75.1%)であった。「国家試験合格基準」は約 60%以上であり、学習者に示していた表3の「受験可能: 習熟度 E 以上」という授業の到達目標を超えていた。

以上の結果から、学習者、教授者が共有できるスケールを設け、さらにeポートフォリ

オ評価法を用いたことで一定の成果が得られたものとする。しかし、これらは実施した一部の実験授業における分析結果であり、さらに異なった授業実験の分析結果を加味する必要があり、今後、それらの結果については学会等で公開する予定である。また、実験授業の中で採用したeポートフォリオに関する詳細な分析結果についても、今後、学会等で積極的に公開する予定である。

実施した一連の研究から、学習システムの活用やeポートフォリオ評価の研究だけに限らず、それをを用いる学習環境、たとえば「クラスの雰囲気」が学習者に与える影響についても同時に研究することが重要であると考えている。また、教育は教授者と学習者との学習を通じたコミュニケーション活動であり、どのように優れたシステムや評価アルゴリズムであっても、それを両者が十分に理解し活用できなければ、それらの成果は上がらない。

今後は、より多くの実践的な研究活動を実施するとともに、本研究で得られた成果物は広く公開して、多くの方の利用に供したいと考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 6 件)

Hiroyasu Usami, Hideaki Eguchi, Masahiro Ozaki, Yoshinori Adachi, Development of Web Learning Support System using “My Dictionary” in English Study, *Procedia Computer Science*, 査読有, Vol. 60, 2015, pp. 944-951

DOI:10.1016/j.procs.2015.08.258

Yoshinori Adachi, Masahiro Ozaki, Yuji Iwahori, Improvement of the Measurement Accuracy and Speed of Pupil Dilation as an Indicator of Comprehension, *Procedia Computer Science*, 査読有, Vol. 35, 2014, pp. 1202-1209

DOI:10.1016/j.procs.2014.08.217

Yoshinori Adachi, Kei Konishi, Masahiro Ozaki, Yuji Iwahori, Development of an Automatic Measurement System of Diameter of Pupil, *Procedia Computer Science*, 査読有, Vol. 22, 2013, pp. 772-779

DOI:10.1016/j.procs.2013.09.159

Hiroyasu Usami, Ai Sugimura, Yoshinori Adachi, Masahiro Ozaki, Proposal of a Web Learning Support System using Teaching Materials Based on Degree of Achievement and Note-Taking

Techniques, *Procedia Computer Science*, 査読有, Vol. 22, 2013, pp. 1182-1191

DOI:10.1016/j.procs.2013.09.205

宇佐美裕康、杉村藍、Adhikari Cholendra、尾崎正弘、足達義則、対面授業と Web 習熟度別テストを併用した学習支援システムの提案—学習意欲の維持・向上を目的とした—、情報処理学会・情報教育シンポジウム論文集、査読有、2013、pp.3-10

杉村藍、武岡さおり、尾崎正弘、Web 学習における Note Taking、2012 年度 ICT 授業実践報告書(大学英語教育学会、JACET-ICT 調査研究特別委員会) 査読有、2013、pp. 7-17

〔学会発表〕(計 10 件)

尾崎正弘、杉村藍、学習者主体の効果的な Web 学習指導法について、2015 年度 Web 実践教育研究会、2015.8.1、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

尾崎正弘、Web 学習における紙文化の影響について、2015 年度 Web 実践教育研究会(招待講演) 2015.8.1、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

尾崎正弘、紙テキストと Web を融合した新しい教育指導について - 授業と授業外を連続させた持続可能な学習支援 -、教育システム情報学会東海支部総会(講演) 2015.3.7、名城大学(愛知県、名古屋市)

尾崎正弘、学習環境を支援する e-ポートフォリオの役割について、2014 年度 Web 実践教育研究会(招待講演) 2014.10.19、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

杉村藍、Web 学習への Note Taking 手法の活用、2014 年度 Web 実践教育研究会、2014.10.19、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

尾崎正弘、杉村藍、英文法 Web 学習支援システムの特徴について、2014 年度 Web 実践教育研究会、2014.10.19、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

尾崎正弘、杉村藍、武岡さおり、宇佐美裕康、足達義則、英文法問題解答時の難易度と回答結果との関係、教育工学会第 30 回全国大会、2014.9.21、岐阜大学(岐阜県、岐阜市)

尾崎正弘、古きを訪ね、新しきを磨く - 紙と Web の融合 -、教育システム情報学会東海支部研究会(講演) 2013.12.20、名城大学(愛知県、名古屋市)

箕浦恵美子、武岡さおり、廖宸一、尾崎正弘、学習意欲と習熟度の伸びの関連性 - 日本語入力練習システムを利用して -、教育システム情報学会第 38 回全国大会、2013.9.3、金沢大学(石川県、金沢市)

尾崎正弘、高度情報社会に適応した新しい教授法のすすめ—対面授業と Web 学習の融合—、2013 年度 Web 実践教育研究

会(招待講演) 2013.7.27、ソフトピアジャパン(岐阜県、大垣市)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等
IT 学習支援

(独習編)

<http://it.ozaki-laboratory.com/demo/itsp/>
英文法 Web 学習支援システム

(教授者編)

<http://g-english.ozaki-laboratory.com/TeacherMasters/login>

(学習者編)

<http://g-english.ozaki-laboratory.com/top>
総合英語 Web 学習支援システム

(教授編)

<http://english.ozaki-laboratory.com/TrGeneral/top>

(学習編)

http://english.ozaki-laboratory.com/StGeneral/top_

IT 授業 & 学習支援(中部大学編)

<授業用>

(教授編)

<http://160.16.106.22/itpassport4/admin/login>

(学習編)

<http://160.16.106.22/itpassport4/st/login>

<補習用>

(教授編)

<http://160.16.106.22/itsp/admin/login>

(学習編)

<http://160.16.106.22/itsp/st/login>

日本語入力学習支援

<http://pcspeed.ozaki-laboratory.com/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

尾崎 正弘(OZAKI, Masahiro)

中部大学・経営情報学部・教授

研究者番号: 50214127

(2) 研究分担者

なし ()

(3) 連携研究者

杉村 藍(SUGIMURA, Ai)

名古屋女子大学・短期大学部・教授

研究者番号: 10290181